

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-282793

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/12		7033-5D		
7/00	F	9195-5D		
	Q	9195-5D		
27/10	A	8224-5D		

審査請求 未請求 請求項の数4(全14頁)

(21)出願番号 特願平4-78072

(22)出願日 平成4年(1992)3月31日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 池田 賢市

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

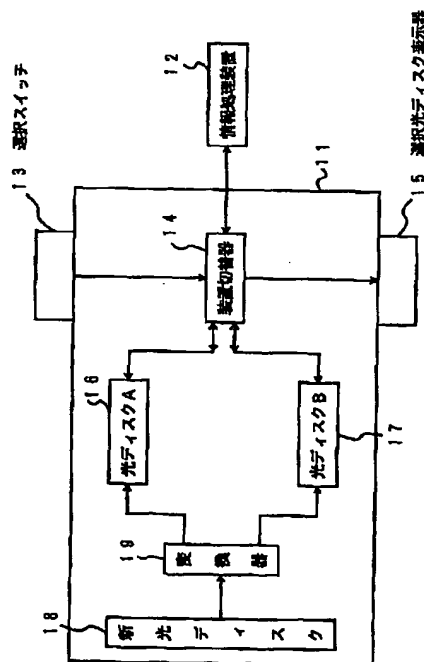
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 光ディスク装置

(57)【要約】

【目的】記憶容量を増加させた光ディスクを記憶容量の比較的小さい光ディスクと同様に扱うことができ、情報処理装置側の既存の光ディスク操作プログラムや情報処理用ソフトウェアを変更せずに使用可能とすること。

【構成】記憶領域上のトラックが複数のセクタに分割され、各セクタ毎に対応するセクタ番号が予め記録されている複数種類の書き換え可能な光ディスクを用いる光ディスク装置において、記憶容量が比較的大きい新光ディスク18の記憶領域を複数の領域に分割し、該分割した各々の記憶領域の各々のトラック番号およびセクタ番号を記憶容量の小さい旧光ディスク16、17のトラック番号およびセクタ番号に変換する変換器19を備え、変換されたトラック番号およびセクタ番号に従って、前記旧光ディスク16、17の分割された任意の記憶領域をアクセスして記録再生を行うようにした光ディスク装置。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】記憶領域上のトラックが複数のセクタに分割され、各セクタ毎に対応するセクタ番号が予め記録されている複数種類の書き換え可能な光ディスクを用いる光ディスク装置において、

記憶容量が比較的大きい第1の光ディスクの記憶領域を複数の領域に分割し、該分割した各々の記憶領域の各々のトラック番号およびセクタ番号を該第1の光ディスクより記憶容量の小さい第2の光ディスクのトラック番号およびセクタ番号に変換する変換手段と、

この変換手段により変換されたトラック番号およびセクタ番号に従って、前記第1の光ディスクの分割された記憶領域のうちの任意の記憶領域をアクセスして記録再生を行う記録再生手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】記憶領域上のトラックが複数のセクタに分割され、各セクタ毎に対応するセクタ番号が予め記録されている複数種類の書き換え可能な光ディスクを用いる光ディスク装置において、

記録すべき情報を連続するトラックおよびセクタからなる記憶領域に記録する手段を備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】記憶領域上のトラックが複数のセクタに分割され、各セクタ毎に対応するセクタ番号が予め記録されている複数種類の書き換え可能な光ディスクを用いる光ディスク装置において、

既に記録されている前情報を新情報に書き換える際、前情報の記録されているトラックおよびセクタからなる記憶領域は不用領域とし、新情報は未使用の連続するトラックおよびセクタからなる記憶領域に記録する手段を備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項4】前記不用領域を並べ換えることにより、前記未使用の連続するトラックおよびセクタからなる記憶領域に変換する手段を備えたことを特徴とする請求項3記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置は、各種計算機、文書ファイル装置の大容量の記憶装置として利用されている。光ディスク装置の記録媒体である光ディスクは、図17に示されるように記録すべきトラックが予め定められ、かつ該トラックは複数のセクタに分割され、各セクタ毎に対応するセクタ番号が予め記録されている。

【0003】近年、さらに大量の情報を扱うため、記憶容量を増加させた光ディスクとこれに対応した光ディスク装置の開発が進められている。運用面からは、従来の容量の光ディスクも、この記憶容量を増加させた光ディ

2

スクに対応した装置で記録再生できることが望ましい。

【0004】ところで、光ディスク装置を情報処理装置に接続して利用するためには、電線や光ファイバ等による物理的な接続のほか、光ディスク装置に情報の記録／再生を操作を行わせるために、情報処理装置に光ディスク操作プログラムを備えること必要である。従来では、図7(a)に示す情報処理システム72のように、既に情報処理装置73内に光ディスク装置71の旧光ディスク対応の光ディスク操作プログラムと情報処理用ソフトウェアが作成され、特定の情報処理業務が行われていることが多い。従って、記憶容量を増加させた光ディスクに対応した光ディスク操作プログラムを作成しても、既存の情報処理用ソフトウェアを新しい光ディスク操作プログラムに適合するように書き換えなければならない。

【0005】また、記憶容量を増加させた光ディスクに対応した光ディスク操作プログラムは、旧光ディスクも利用できるように互換性が求められる。このため図7

(b)に示すように、記憶容量を増加させた光ディスクを有する光ディスク装置74を用いた新情報システム75には、旧光ディスクの操作プログラムを含める必要がある。その結果、操作プログラムが複雑化し、操作プログラムの容量が大きくなり、保守も難しくなる。そして光ディスク装置74を用いるためには、この光ディスクの操作プログラムを情報処理装置76のメモリに入れる必要があり、操作プログラム容量が増加すると情報処理用ソフトウェアを入れるメモリあるいは処理のためのメモリ容量が減り、情報処理に影響が及ぶ事がある。

【0006】また、図7(b)における光ディスク装置74のように、旧光ディスクと記憶容量を増加させた新光ディスクを混在して用いる場合を考える。例えば、新光ディスクに書かれている全ての情報を旧光ディスクに複写するとする。このような場合、操作者が新光ディスクに記録されている情報の量を把握し、旧光ディスクが何枚必要かを調べなければ、両光ディスクの記憶容量が異なるので、情報が全ては旧光ディスクに複写されない事が起こり得る。従って、操作ミスを引き起こす原因となる。容量の異なる光ディスクが何種類もあると、操作者が混乱を引き起こす可能性はさらに高くなる。これに対し、同じ容量の光ディスクを使用するときは、情報の量を把握しなくとも全ての情報を簡単に複写することができるので、操作を間違える事は少ない。

【0007】ところで、光ディスクにおいては記録すべき情報の量がセクタの記憶容量より大きいとき、情報は複数のセクタに分割して記録される。10トラック、8セクタ(1トラック当たりのセクタ数)で構成される光ディスクを考える。1セクタの容量は1kバイトとする。以降、説明の都合上、図15のように光ディスクの記憶領域をトラック、セクタの表で表すことにする。

【0008】今、情報A(8kバイト)、情報B(4kバイト)、情報C(6kバイト)、情報D(5kバ

3

ト)を未使用、つまり情報が何も記録されてない光ディスクに記録することを考える。まず、情報Aをトラック1のセクタ1～8に書き込む。次に、情報Bをトラック2のセクタ1～4に書き込む。次に、情報Cをトラック2のセクタ5～8とトラック3のセクタ1～2に書き込む。そして、情報Dをトラック3のセクタ3～7に書き込む。このようにして、図15(a)のH8のように情報が連続するトラック、セクタに書かれる。

【0009】一方、情報Aが追加、修正により12kバイトになったとする。ところが、旧情報Aを新情報Aに書き替えようとする、旧情報Aの記録領域は8kバイトであるので、4kバイトは情報Dの後のトラック3のセクタ8とトラック4のセクタ1～3に書き込む。よって、図15(b)のH9のように新情報Aは2分割され、連続するトラック、セクタに書かれない。

【0010】また、情報の削除があると未使用領域が不連続となり、新たに記録する情報が不連続に分割されることが起きる。例えば情報Bを削除し、情報E(10kバイト)を記録するとする。まず、図15(c)のH10のように情報Bを削除し、未使用領域とする。情報は未使用領域のトラック番号の小さい順に書くものとする、情報Eの4kバイト分は情報Bの削除した領域に書き、残りの6kバイトはトラック4のセクタ4～8のトラック5のセクタ1に書き込む。よって、図15(d)のH11のように情報Aは2分割され、連続するトラック、セクタに書かれない。

【0011】このような情報の追加、修正、削除等が繰り返されると、記録情報や未使用領域は更に光ディスク内に分散される。図16は、情報の追加、修正等が繰り返された記録情報と、未使用領域が光ディスク内に分散された一例を示している。

【0012】次に、記録した情報を読み取る場合を考える。図18に示すように、光ディスク装置ではディスクモータ52で回転する光ディスク49上の目的のトラックに光ビーム53が照射されるように、光ヘッド移動手段51を用いて光ヘッド50を移動する。これをアクセスと呼ぶ。

【0013】連続したトラック、セクタに書かれていない情報を読み取る場合、半径位置の異なる複数のトラックをアクセスする必要がある、アクセス回数が多くなる。従って、連続したトラック、セクタに書かれていない情報を読み取る場合は、連続したトラック、セクタに書かれた情報を読み取る場合より時間が掛かる。例えば平均アクセス時間を100mmsec、平均回転待ち時間を10mmsec、データ転送速度を0.5kバイト/mmsecとする。この場合、20kバイトの非連続に4分割された情報を読み取るには、光ヘッドを4分割された各々の領域にアクセスしなければならない。よって読取り時間は、アクセスが4回必要なため $(100 + 10) \times 4 + 20 / 0.5 = 480 \text{ mmsec}$ となる。

4

これに対して、20kバイトの連続するトラック、セクタに書かれた情報を読み取るには、光ヘッドを情報の最初の内容が書かれたトラックに1回だけアクセスし、光ディスクの回転に合わせて情報を連続に読み取るので、読取り時間は $100 + 10 + 20 / 0.5 = 150 \text{ mmsec}$ で済む。

【0014】このように、連続したトラック、セクタに書かれていない情報を読み取るのに要する時間は、アクセス回数が多いために長くなるという問題がある。

10 【0015】一方、このように情報や未使用領域が非連続になった光ディスクに対して、光ディスク装置に接続した外部装置(コンピュータ)を用いて、外部装置が光ディスク装置を操作し、情報や未使用領域を連続したトラック、セクタに並べ換えることができる外部装置のソフトウェアがある。しかし、並べ換えを行なっているときは光ディスク装置を操作しているので、外部装置が使用できない。また、光ディスク装置においても、並べ換え以外の新たな情報の書き込み/読み出しができないという不都合が生じる。

20 【0016】

【発明が解決しようとする課題】上述したように従来の技術では、記憶容量を増加させた光ディスクが開発される度に、情報処理装置側の光ディスク操作プログラムおよび情報処理用ソフトウェアを書き換える必要があり、ソフトウェア作成の負担が大きい。また、比較的容量の小さい旧光ディスクと、記憶容量を増加させた新光ディスクを混在して用いたときに操作性が悪くなり、操作ミスを引き起こす原因となる。

30 【0017】そこで、本発明は記憶容量を増加させた光ディスクを記憶容量の比較的小さい光ディスクと同様に扱うことができ、情報処理装置側の既存の光ディスク操作プログラムや情報処理用ソフトウェアを変更せず使用可能とした光ディスク装置を提供することを第1の目的とする。

40 【0018】また、従来の技術では情報を非連続のトラック、セクタに分割して光ディスクに記録すると、アクセス回数が増えるために読取り時間が遅くなること、光ディスク装置を操作し、情報や未使用領域を連続したトラック、セクタに並べ換える時、接続した外部装置(コンピュータ)は並べ換え操作以外の使用ができないこと、光ディスク装置も並べ換え以外の新たな情報の書き込み/読み出しができないという問題があった。

【0019】そこで、本発明は情報を連続するトラック、セクタに分割して光ディスクに記録でき、また情報の削除によって生じた非連続の未使用領域を連続の未使用領域とすることを可能とした光ディスク装置を提供することを第2の目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は第1の目的を達成するため、記憶容量を増加させた光ディスクの記憶領域

5

域を複数に分割し、情報処理装置に旧容量の複数枚のディスクとして認識させるようにすることを骨子とする。

【0021】すなわち、記憶領域上のトラックが複数のセクタに分割され、各セクタ毎に対応するセクタ番号が予め記録されている複数種類の書き換え可能な光ディスクを用いる光ディスク装置において、記憶容量が比較的大きい第1の光ディスクの記憶領域を複数の領域に分割し、該分割した各々の記憶領域の各々のトラック番号およびセクタ番号を該第1の光ディスクより記憶容量の小さい第2の光ディスクのトラック番号およびセクタ番号に変換する変換手段と、この変換手段により変換されたトラック番号およびセクタ番号に従って、前記第2の光ディスクの分割された記憶領域のうちの任意の記憶領域をアクセスして記録再生を行う記録再生手段とを備えることを特徴とする。

【0022】また、第2の光ディスクの複数に分割した各々の記憶領域を特定する位置情報を該光ディスクに記録する手段と、該位置情報を基に該複数に分割した各々の記憶領域の特定の領域を光ディスク装置上あるいは情報処理装置から選択する手段とを備えることを特徴とする。

【0023】さらに、このように選択した特定の領域の識別を光ディスク装置上に表示する手段あるいは情報処理装置に伝達する手段を備えることを特徴とする。

【0024】本発明は第2の目的を達成するため、記憶領域上のトラックが複数のセクタに分割され、各セクタ毎に対応するセクタ番号が予め記録されている複数種類の書き換え可能な光ディスクを用いる光ディスク装置において、記録すべき情報を連続するトラックおよびセクタからなる記憶領域に記録する手段を備えることを特徴とする。この場合の好ましい実施態様を以下に列挙する。

【0025】(a) 記録した情報の書き替えや削除においては、前情報の記録されたトラックおよびセクタからなる記憶領域は不用領域とし、書き換える新情報は未使用の連続するトラックおよびセクタからなる記憶領域に記録する。

【0026】(b) この際、不用領域と情報との並べ換えを行い、未使用の連続するトラックおよびセクタからなる記憶領域とする。

【0027】(c) また、この並べ換えは未使用の記憶領域が無いときに、光ディスク装置に対して外部装置（コンピュータなど）から、読み出し、書き込みの要求の無いときに行う。

【0028】(d) また、この並べ換えは光ディスク装置上のスイッチ操作や、外部装置からの要求によって行う。

【0029】

【作用】このように容量が大きい第1の光ディスク（新光ディスク）の記録領域を複数に分割し、各々のトラッ

6

ク番号、セクタ番号を容量が比較的小さい第2の光ディスク（旧光ディスク）のトラック番号、セクタ番号に変換すると、分割した領域はそれぞれ旧光ディスクと同等に記録再生が行える。従って、本発明の光ディスク装置の操作は、旧光ディスクに対応した光ディスク装置と同じである。このため旧光ディスクに対応した情報処理装置の光ディスク操作プログラム及び情報処理用ソフトウェアを変更すること無く使用でき、操作性も変わらない。

10 【0030】また、複数に分割した各々の記憶領域を特定するために、各々の領域を特定する位置情報を光ディスクに記録しておき、この位置情報を基にトラック番号、セクタ番号を光ディスクのトラック番号、セクタ番号に変換して、記憶領域を分割する。さらに、光ディスク装置上のスイッチあるいは情報処理装置からの指示で分割した特定の記憶領域を選択することにより、旧光ディスクのトラック番号、セクタ番号で分割した任意の領域に記録再生が行える。これらにより、新光ディスクを複数枚の旧光ディスクとして取り扱うことができる。

20 【0031】一方、記録すべき情報を全て連続するトラック、セクタに記録することによって、連続するトラック、セクタに記録された情報を読み取る際、情報の最初の内容の記録されたトラックをアクセスし、以降連続するトラック、セクタに記録された情報を読み取ることができる。従って、情報を読み取るときアクセス動作は常に1回で済むので、アクセス回数の増加による情報の読取り時間の遅延は起らない。

【0032】また、情報の書き換えにおいても連続するトラック、セクタの未使用領域に新情報を書き込むため、光ディスクに不用領域が生じ、情報の書き換え、削除の繰り返しによって不連続の不用領域が増加するが、不用領域は情報との並べ換えを行って連続するトラック、セクタの未使用領域とすることにより、不用領域の増加による記録領域の減少は少ない。しかも、並べ換えの処理は本発明の光ディスク装置単体で行うことができるので、コンピュータなどの外部装置に負担をかけることはない。

【0033】

【実施例】まず、請求項1に係る実施例について説明する。

40 (実施例1) 旧光ディスクのフォーマットは、図5に示すように100トラック、4セクタで構成され、新光ディスクのフォーマットは図4に示すように201トラック、4セクタで構成されるものとする。ここで、両者のセクタの記憶容量は同じとする。

【0034】図2は、本実施例における新光ディスクのトラック番号・セクタ番号の変換例を示したものである。新光ディスクのトラック番号は、トラック番号・セクタ番号変換器21によって、トラック番号1～100は無変換、トラック番号101～200はトラック番号

. 7

1～100に変換される。よって新光ディスクの記憶領域は、旧光ディスクの全体の容量と同じ容量をそれぞれ持つ2つの記憶領域に分割されたことになる。

【0035】また、新光ディスクは旧光ディスクのトラック、セクタの構造（フォーマット）を保ったまま分割されている。このため分割された各々の記憶領域は、それぞれ旧光ディスクA22、旧光ディスクB23として取り扱えることになる。旧光ディスクA22に記録再生するときは、新光ディスクのトラック番号1～100の記憶領域が使用され、旧光ディスクB23に記録再生するときは、トラック番号101～200の記憶領域が領域が使用されることになる。

【0036】図1は、本発明の一実施例に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図である。本発明の光ディスク装置11は、情報処理装置12側から見ると2枚の光ディスク16、17が在るように見える。すなわち、新光ディスク18はその記憶領域をトラック番号・セクタ番号変換器19により旧光ディスクの容量で2分割することにより、情報処理装置12側から見ると、物理的には1枚だけ装着されている新光ディスク18が2枚の光ディスク16、17が装着されているように見える。

【0037】これらの2枚の光ディスク16、17は、装置切替器14でどちらかが選択される。この光ディスクの選択は、光ディスク装置11上に設けられた選択スイッチ13あるいは情報処理装置12からの指示が装置切替器14に伝達されることで行われる。

【0038】光ディスク装置11上の選択光ディスク表示器15は、選択された光ディスクの区別記号（ここでは、例えばAまたはB）を表示する。この選択光ディスク表示器15としては、例えば液晶表示器、LED表示器等が使用できる。

【0039】情報処理装置12は、装置切替器14で光ディスク16、17のいずれかを選択して情報の記録再生を行う。これらの光ディスク16、17は、先に説明したようにトラック、セクタの構造が旧光ディスクと同じであるため、旧光ディスクとして取り扱える。このため、情報処理装置12における旧光ディスク操作ソフトや、情報処理ソフトの変更は不要である。また、操作方法の変更もないため、操作性が悪化することもない。従って、新光ディスク18を用いても、直ちに情報処理装置に接続して今までと同じ操作で作業が行える。

【0040】なお、本実施例では新光ディスク18の記憶領域を旧光ディスク2枚分に分割したが、さらに記憶容量を増加させた新光ディスクを利用するときは、この新光ディスクの記憶領域をさらに多数に分割し、本発明を拡張して利用できることはいうまでもない。

【0041】（実施例2）次に、新光ディスクのセクタ数が旧光ディスクのそれより多いときの実施例について説明する。旧光ディスクのフォーマットは、実施例1と同様、図5に示したように100トラック、4セクタで

8

構成され、一方、新光ディスクのフォーマットは、図6に示されるように101トラック、8セクタで構成されるものとする。ここで、両者のセクタの記憶容量は同じとする。

【0042】図3は、本実施例における新光ディスクのトラック番号・セクタ番号の変換例を示したものである。新光ディスクのトラック番号は、トラック番号・セクタ番号変換器31によってトラック番号1/セクタ番号1～4は無変換、トラック番号1/セクタ番号5～8はトラック番号2/セクタ番号1～4にそれぞれ変換される。つまりセクタ番号5～8は、引き続き次のトラック番号のセクタ番号1～4に変換される。以下同様に、トラック番号50/セクタ番号1～4は、トラック番号99、セクタ番号1～4に変換され、トラック番号50/セクタ番号5～8はトラック番号100/セクタ番号1～4に変換される。よってここまで（新光ディスクのトラック番号1～50の記憶領域）で、旧光ディスク1枚の記憶容量となる。

【0043】続いてトラック番号51/セクタ番号1～4は、トラック番号1/セクタ番号1～4に、トラック番号51/セクタ番号5～8はトラック番号2/セクタ番号1～4にそれぞれ変換される。以下同様に、トラック番号100/セクタ番号1～4は、トラック番号99/セクタ番号1～4に、トラック番号100/セクタ番号5～8はトラック番号100/セクタ番号1～4にそれぞれ変換される。よって新光ディスクの記憶領域は、旧光ディスクの容量をそれぞれ有する2つの記憶領域に分割されたことになる。

【0044】また、この新光ディスクは、旧光ディスクのトラック、セクタの構造（フォーマット）を保ったまま分割されている。このため分割された各々の記憶領域は、それぞれ旧光ディスクA32および旧光ディスクB33として取り扱えることになる。旧光ディスクA32に記録再生するときは、新光ディスクのトラック番号1～50の記憶領域が使用され、旧光ディスクB33に記録再生するときは、トラック番号51～100の記憶領域が使用されることになる。

【0045】実施例1と同様に、本実施例でも新光ディスクはトラック、セクタの構造が旧光ディスクと同じであるため、旧光ディスクとして取り扱える。よって情報処理装置の旧光ディスク操作ソフトや情報処理ソフトの変更が要らない。また操作方法の変更もない。従って新光ディスクを用いても直ちに情報処理装置に接続して今まで操作で作業が行える。

【0046】ところで、同じ新光ディスクでも、記憶領域を分割しないで使用できるためには、両者を区別する必要がある。これには、例えば図6の新光ディスクのトラック番号101に、分割した各々の記憶領域を特定する位置情報（例えば分割するトラック番号、セクタ番号および変換方法など）を記録しておく。このような位置

情報を記録しておけば、新光ディスクを本発明による光ディスク装置に挿入したときに、この位置情報に基づいてトラック番号、セクタ番号をトラック番号・セクタ番号変換器で変換でき、また位置情報が無ければ、トラック番号、セクタ番号の変換をしないことで、簡単に対処できる。

【0047】さらに、図4の新光ディスクと図6の新光ディスクとでは、分割された各々の記憶領域のセクタ番号とトラック番号が異なる。よって両者を1台の本発明に基づく光ディスク装置で使用するためには、例えば図4の新光ディスクではトラック番号201に、図6の新光ディスクではトラック番号101に、分割した各々の記憶領域を特定する位置情報（例えば分割するトラック番号、セクタ番号、変換方法など）を記録し、新光ディスクを本発明による光ディスク装置に挿入したときに、この情報を読取ってトラック番号・セクタ番号変換器に与え、各々の新光ディスクに対応したトラック番号、セクタ番号に変換すればよい。

【0048】次に、請求項2～4に係る実施例について説明する。

（実施例3）本発明では、原則として一連の記録情報は連続するトラック、セクタに書く。例えば情報A（容量12kバイト）、情報B（容量6kバイト）、情報C（容量9kバイト）、情報D（容量6kバイト）を未使用、つまり情報が何も記録されてない光ディスクに記録する場合を考える。

【0049】この場合、まず情報Aをトラック1のセクタ1～8とトラック2のセクタ1～4に書き込む。次に、情報Bをトラック2のセクタ5～8とトラック3のセクタ1～2に書き込む。次に、情報Cをトラック3のセクタ3～8とトラック4のセクタ1～3に書き込む。そして、情報Dをトラック4のセクタ4～8とトラック5のセクタ1に書き込む。

【0050】このようにして、図8（a）のH1のように情報が連続するトラック、セクタに書かれる。情報の変更があり、情報を書き替える場合、前情報の量より新情報の量が多いときは、前情報の書かれたトラック、セクタを不用領域とし、未使用領域の連続するトラック、セクタに新情報を書き込む。

【0051】また、例えば情報Bに追加、修正等があり、その量が7kバイトになったとする。ところが、旧情報Bの記録領域は6kバイトであるので、この記憶領域（トラック2のセクタ5～8とトラック3のセクタ1～2）を不用領域とし、追加、修正後の情報Bをトラック5のセクタ2～8の未使用領域に書き込む。図8

（b）のH2は、情報Bの追加、修正後の光ディスクの記憶領域を示している。

【0052】また、情報の削除をする時は、その情報の書かれたトラック、セクタを不用領域とし、未使用領域に解放しない。例えば、情報Dを削除するとする。情報

Dの書かれたトラック4のセクタ4～8と、トラック5のセクタ1の記録領域を不用領域とすることで、情報Dは削除される。図8（c）のH3は、情報Dの削除後の光ディスクの記憶領域を示している。

【0053】このように情報の変更、削除等を行なっても、不連続のトラック、セクタに分割して記録されることはない。

【0054】本実施例では、基本的に光ディスクの未使用領域がなくなるまで、情報を書き込むことができる。しかし情報の書き換え、削除が頻繁に行われると、未使用領域が減り、連続しない不用領域が増加する。また、本実施例では、従来の光ディスク装置と違って情報の書き換え、削除で生じた不用領域を未使用領域に解放しないため、未使用領域が従来の光ディスク装置より早く消費される。そこで、未使用領域がなくなったら、不用領域と記録されている情報を並べ換えて、不用領域を連続するトラック、セクタの未使用領域とするようにする。

【0055】図10は、この並べ換えの手順を表したフローチャートである。まず、未使用領域の有無を調べ（ST1）、未使用領域が無いときは不用領域の有無を調べる（ST2）。不用領域の有るときは、不用領域に情報を移動する（ST3）。次に、この情報の移動によって空いた領域に、次の情報を移動する。光ディスク上の不用領域と記録されている情報とが連続するトラック、セクタで2分されるまで（ST4）、順次この操作（ST3）を繰り返す。

【0056】こうして情報と不用領域が連続するトラック、セクタで2分された後、不用領域を未使用領域に解放し、新規の情報の記録領域として利用する。従って、不用領域は、情報との並べ換えを行った後は、連続するトラック、セクタの未使用領域となる。例えば情報の書き換え、追加、削除が繰り返され、光ディスクの記憶領域が図9（a）のH4のようになったとする。このH4には、未使用領域はない。

【0057】そこで、図9（b）のH5のように、まずトラック2のセクタ5～8とトラック3のセクタ1～2の不用領域に情報Cを移動する。次に、図9（c）のH6のように、図9（b）のH5のトラック3のセクタ7～8とトラック4のセクタ1～4の不用領域に情報Bを移動する。そして、図9（d）のH7のように、情報と不用領域が連続するトラック、セクタで2分されるまで、順次同様の操作を繰り返す。

【0058】この並べ換えの操作は、光ディスク装置単体で行う。従って、図11における外部装置（コンピュータ）42はその間、他のデータ処理を行うことができる。また、光ディスク装置41は並べ換え操作を行っている間、外部装置42からの読み出し／書き込み要求を受け付けることができない。このため並べ換え操作を光ディスク装置41上のランプ、液晶等の表示器43に表示したり、外部装置に並べ換え通知信号44を送り、光

11

ディスク装置41が並べ換えを行っていることを伝達するようにする。

【0059】(実施例4)この実施例4における並べ換えの手順を図12のフローチャートに示す。実施例3では上述のように、並べ換えを行っているとき外部装置からの読み出し／書き込み要求を受け付けることができない。また、未使用領域がなくなってから並べ換えを行うため、ディスク全面にわたって並べ換えを行うことになり、処理に要する時間を多く必要とする。

【0060】そこで、この実施例4では図12に示すように、外部装置からの読み出し／書き込み要求がないときに不用領域があれば(ST6)、不用領域に情報を移動して(ST7)、情報と不用領域を2分し(ST10)、不用領域を連続するトラック、セクタの未使用領域とする。また、並べ換えの操作中に外部装置からの読み出し／書き込み要求があるとき(ST8)は、現在、移動している情報を移動後に直ちに並べ換え操作を中止し、外部装置からの読み出し／書き込み要求に回答し、読み出し、書き込み処理を行う(ST9)。この処理後、読み出し／書き込み要求がなければ、並べ換え操作を行う。

【0061】このように並べ換えを外部装置からの読み出し／書き込み要求がないときに行うので、外部装置が読み出し／書き込み要求を出したときに外部装置が待たされる確率が低い。また、実施例3と異なり、未使用領域がなくなってから並べ換えを行なわないため、並べ換えを行う領域が少ない。よって並べ換えの時間が実施例3より短縮される。

【0062】(実施例5)次に、図13および図14を参照して実施例5を説明する。実施例4では、光ディスク装置が不用領域と情報の並べ換えを行っている際に外部装置からの読み出し／書き込み要求があると、現在移動している情報を移動後に直ちに並べ換え操作を中止し、外部装置からの読み出し／書き込み要求に回答する。この方法では、現在、移動している情報を移動しなければ、外部装置からの読み出し／書き込み要求に応じることができず、外部装置の光ディスク装置に対する要求は待たされる。

【0063】そこで、この実施例5では図14に示すように、外部装置46から光ディスク装置45に不用領域と情報の並べ換え要求信号48を出し、光ディスク装置45が不用領域と情報の並べ換えを行う。図13のフローチャートに並べ換えの手順を示すように、外部装置46から並べ換え要求が出される(ST12)と、光ディスク装置45は不用領域の有無を調べ(ST13)、不用領域がある時は不用領域に情報を移動し(ST14)、情報と不用領域を2分し(ST15)、不用領域を連続するトラック、セクタの未使用領域とする。

【0064】このようにすると、外部装置46は確実に光ディスク装置45に対する読み出し／書き込み要求が

12

ないことを判断して、並べ換えの要求を出せるので、光ディスク装置45に対する外部装置46からの要求は待たされない。

【0065】また、光ディスク装置45上に並べ換えの要求ボタン等のスイッチ47を設けておけば、作業者の判断で不用領域と情報の並べ換えを光ディスク装置に行わせることが可能となる。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、容量が大きい新光ディスクの記録領域を複数に分割し、各々のトラック番号とセクタ番号を旧光ディスクのトラック番号とセクタ番号に変換することにより、分割した各々の記憶領域はそれぞれ旧光ディスクと同等に扱って記録再生が行える。また、情報処理装置側から本発明の光ディスクは旧光ディスクを用いた光ディスク装置が複数あるように見え、各々の装置の選択も自由にできる。

【0067】従って、本発明の光ディスク装置についての操作方法は、旧光ディスクを用いたものと同じである。このため旧光ディスクに対応した情報処理装置の光ディスク操作プログラム及び情報処理用ソフトウェアを変更せずにそのまま使用することができ、操作性も変わらない。また、情報処理装置側の処理用ソフトウェアを変更する必要がないので、さらに大容量の光ディスクが扱える本発明の光ディスク装置を開発した際、直ちに情報処理装置と接続して情報処理を行うことが可能となる。

【0068】さらに、本発明によれば、記録情報を書き換えを含めて全て連続するトラックおよびセクタに記録することにより、情報を読み取るときのアクセス動作は常に1回でよいので、アクセス回数の増加による情報の読取り時間の遅延は起こらない。この場合、情報の書き換え、削除の繰り返しによって不連続の不用領域が増加するが、不用領域は情報との並べ換えを行い、連続するトラック、セクタの未使用領域とするので、不用領域の増加による記録領域の減少は少ない。また、並べ換えの処理は、本発明の光ディスク装置単体で行うので外部装置(コンピュータなど)に負担をかけることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る光ディスク装置の構成図

【図2】本発明におけるトラック番号およびセクタ番号の変換例を表した図

【図3】本発明におけるトラック番号およびセクタ番号の変換例を表した図

【図4】図2で用いた新光ディスクのフォーマットを示す図

【図5】旧光ディスクのフォーマットを示す図

【図6】図3で用いた光ディスクのフォーマットを示す図

【図7】従来例で用いた情報処理システムにおけるソフ

13

トウェアの構成図

【図8】本発明に係る光ディスク装置における情報の記録／削除／追加の一例を示す図

【図9】本発明に係る光ディスク装置の情報と不用領域の並べ換えの一例を示す図

【図10】本発明における情報と不用領域の並べ換えの順序の一例を示す図

【図11】本発明の光ディスク装置から情報と不用領域の並べ換えを行っていることを外部へ伝達する方法を示す図

【図12】本発明における情報と不用領域の並べ換えの順序の他の例を示す図

【図13】本発明における情報と不用領域の並べ換えの順序のさらに別の例を示す図

【図14】外部から情報と不用領域の並べ換え要求を光ディスク装置に伝達する方法を示す図

【図15】従来例の光ディスク装置における情報の記録／削除／追加の一例を示す図

【図16】従来例で用いた情報の記録／削除／追加が繰り返されて情報と未使用領域が連続しないトラックおよびセクタ分割された一例を示す図

【図17】光ディスク上に記録すべきトラックが予め定められ、かつトラックが複数のセクタに分割されていることを示す図

【図18】従来の光ディスク装置の概要を示す図

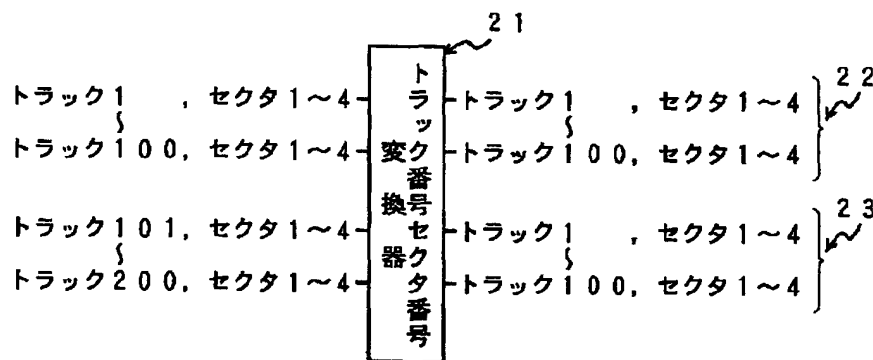
【符号の説明】

11…光ディスク装置
12…情報処理装置
13…選択スイッチ
14…装置切替器

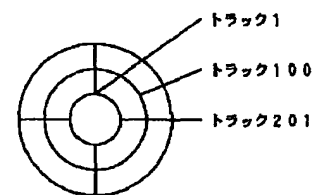
14

15…選択光ディスク表示器
16…光ディスクA
17…光ディスクB
18…新ディスク
19…トラック番号・セクタ番号変換器
21…トラック番号・セクタ番号変換器
22…旧光ディスクA
23…旧光ディスクB
31…トラック番号・セクタ番号変換器
32…旧光ディスクA
33…旧光ディスクB
71…光ディスク装置
72…情報処理システム
73…情報処理装置
74…新光ディスク装置
75…新情報処理システム
76…情報処理装置
41…光ディスク装置
42…外部装置
43…表示器
44…並べ換え通知信号
45…光ディスク装置
46…外部装置
47…スイッチ
48…並べ換え要求信号
49…光ディスク
50…光ヘッド
51…光ヘッド移動手段
52…ディスクモータ
53…光ビーム

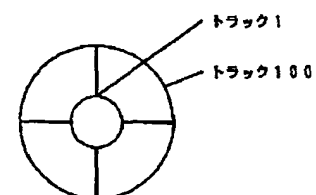
【図2】



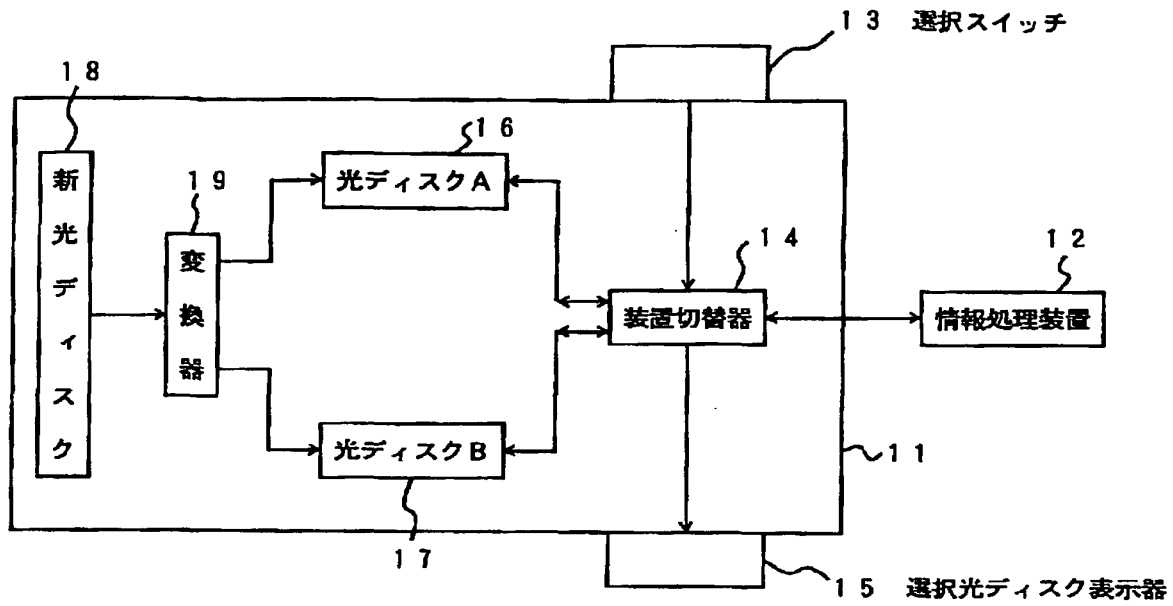
【図4】



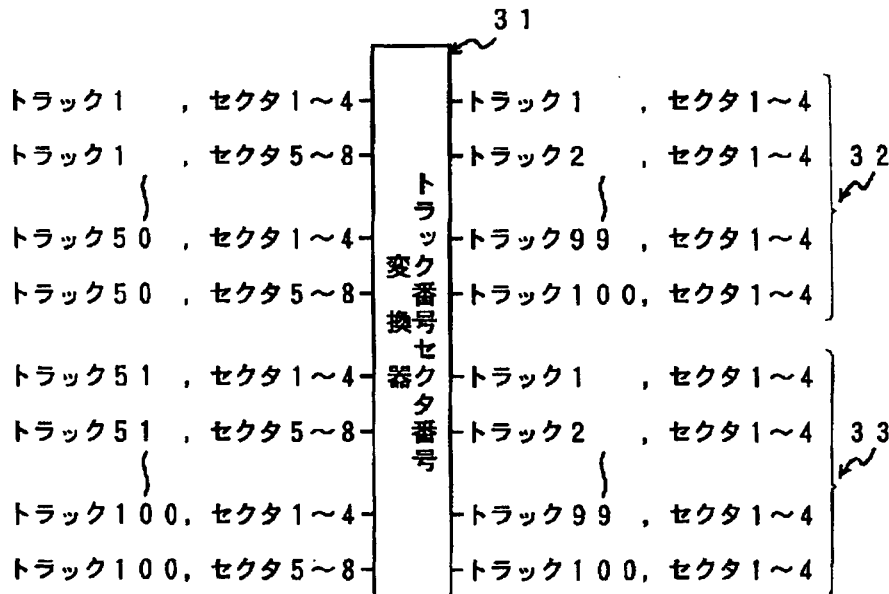
【図5】



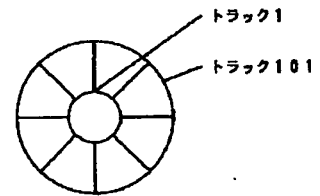
【図1】



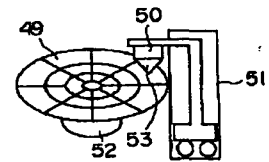
【図3】



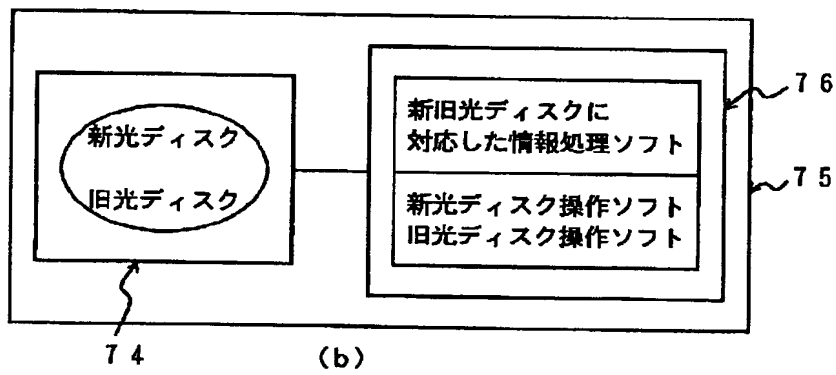
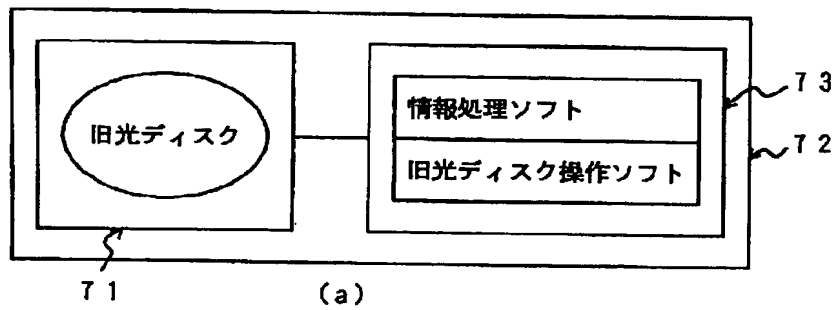
【図6】



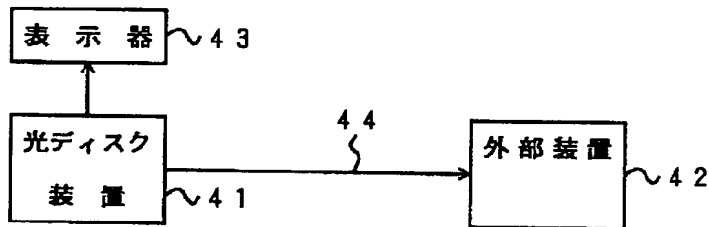
【図18】



【図7】



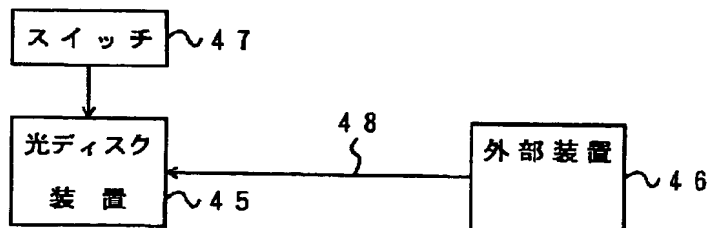
【図11】



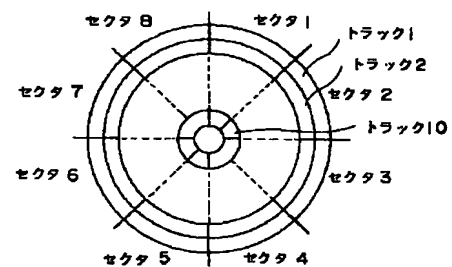
【図16】

セクタ	1	2	3	4	5	6	7	8
トラック1	A	A	A	A	A	A	F	F
トラック2	F	F	F	F	B	B	B	B
トラック3	C	C	D	D	D	D	D	D
トラック4	A	A	A	A	C	C	D	D
トラック5	F	F	C	C	C	C	E	E
トラック6	E	E	E	E	E	E	E	E
トラック7	E	E	E	E	C	C	G	G
トラック8	G	G	A	A	F	F	F	F
トラック9	C	C	C	C				
トラック10								

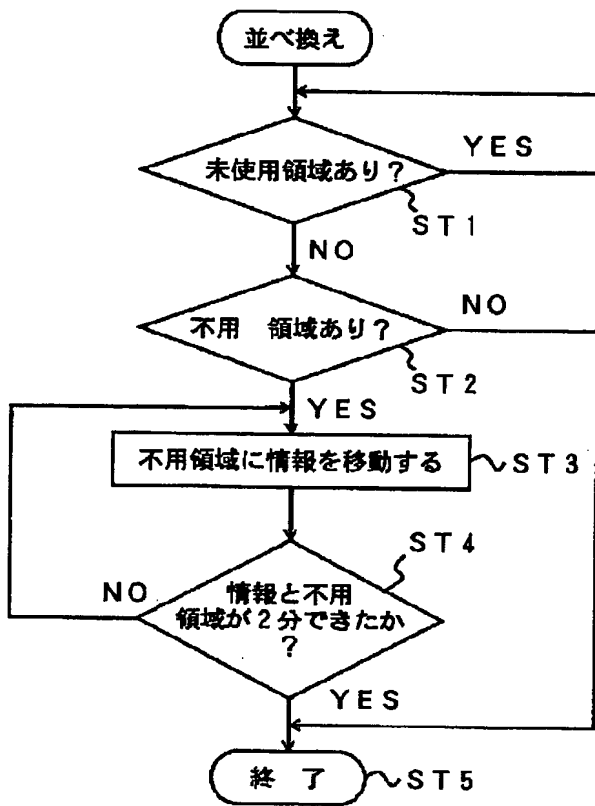
【図14】



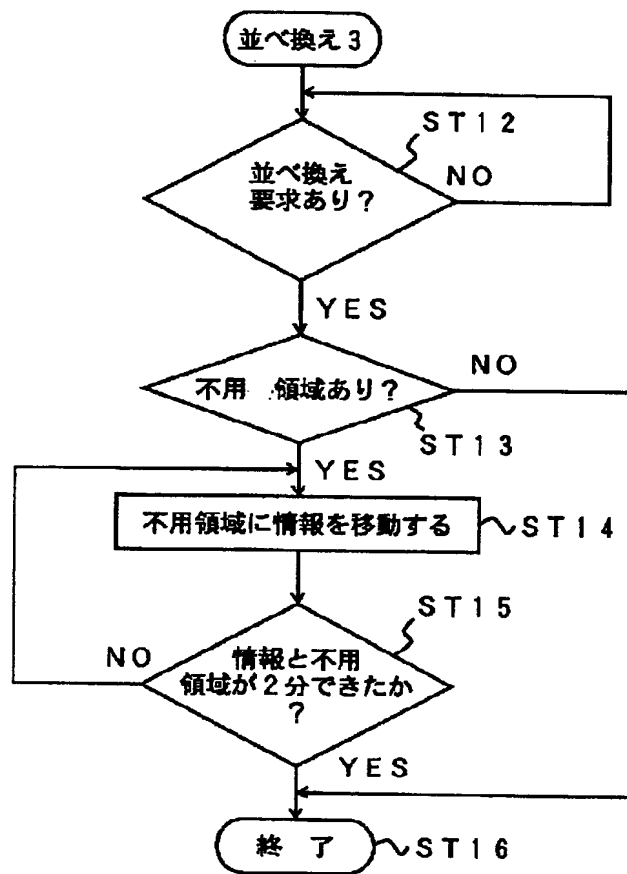
【図17】



【図10】



【図13】



【図12】

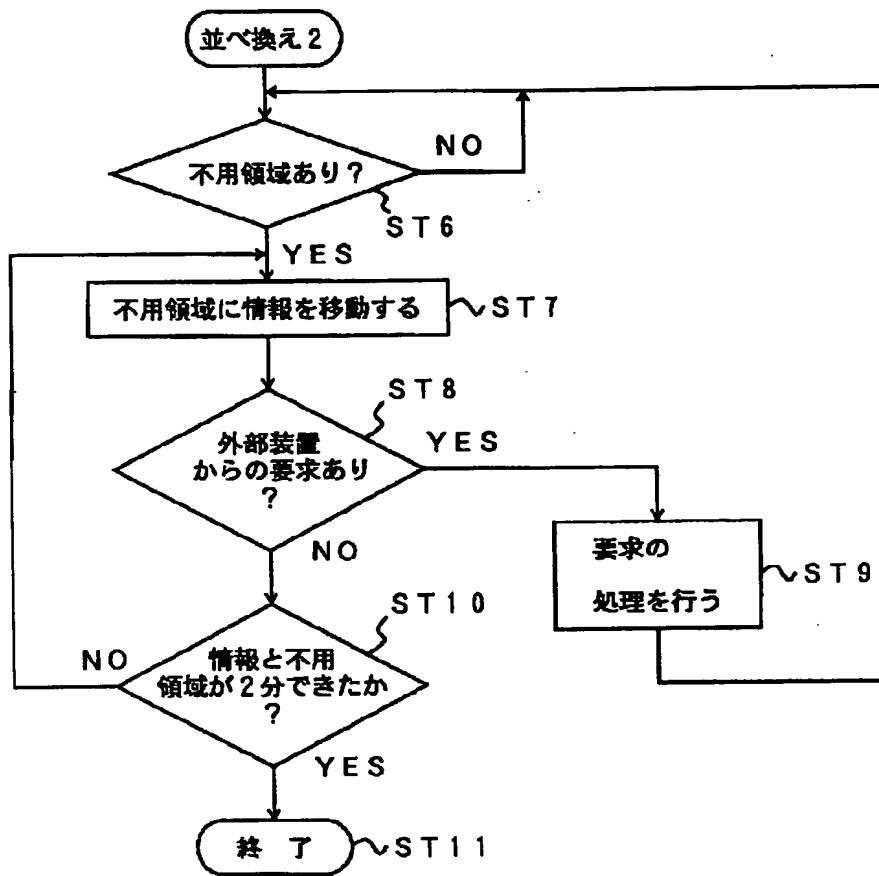


Figure 1 consists of four sub-figures, (a), (b), (c), and (d), each showing a 10x8 grid of cells. The columns are numbered 1 to 8 at the top, and the rows are numbered 1 to 10 on the left. The grids show the distribution of nucleotide bases (A, B, C, D) for different values of H.

- (a) H = 8:** The first three rows (1, 2, 3) contain the bases A, B, and C respectively in columns 1 through 8. All other cells are empty.
- (b) H = 9:** The first three rows (1, 2, 3) contain the bases A, B, and C respectively in columns 1 through 8. Row 4 contains A in column 1 and C in columns 2 through 8. All other cells are empty.
- (c) H = 10:** The first three rows (1, 2, 3) contain the bases A, B, and C respectively in columns 1 through 8. Row 4 contains A in column 1 and C in columns 2 through 8. Row 5 contains A in column 1 and C in columns 2 through 8. All other cells are empty.
- (d) H = 11:** The first three rows (1, 2, 3) contain the bases A, B, and C respectively in columns 1 through 8. Row 4 contains A in column 1 and C in columns 2 through 8. Row 5 contains A in column 1 and C in columns 2 through 8. Row 6 contains A in column 1 and C in columns 2 through 8. All other cells are empty.